REGIONE LOMBARDIA

COMUNITA' MONTANA DI VALLE CAMONICA

Piazza Tassara n. 3 - 25043 Breno (BS)
tel. 0364/324011 - fax. 0364/22629
info@cmvallecamonica.bs.it

PROVINCIA DI BRESCIA

III°

STUDIO IDROGEOLOGICO

A SCALA DI SOTTOBACINO IDROGRAFICO DELLA VALLE CAMONICA

ai sensi del D.d.u.o. Regione Lombardia n° 14313 del 26 novembre 2007

Settembre 2014

I° LOTTO	II° LOTTO	III° LOTTO
(dati aggiornati al settembre 2009)	*(dati aggiornati al maggio 2011)*	*(dati aggiornati al giugno 2015)*

TAVOLA	NOME TORRENTE	N° BACINO	ID BACINO
05	TORRENTE RESIO	70	RES

ANALISI DEI DATI	STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO
SINTESI DEI DATI IDRAULICI E MORFOMETRICI	PLANIMETRIA OPERE ESISTENTI	PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI
INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI		
CARTA DELLA PERICOLOSITA'		
AREE URBANIZZATE - AZZONAMENTO	SCHEDE OPERE ESISTENTI	SCHEDE DEGLI INTERVENTI
CARTA DEL RISCHIO		

PER LA COMUNITA' MONTANA DI VALLE CAMONICA:
Dott. For. GIAN BATTISTA SANGALLI
Direttore Ufficio Foreste e Bonifica Montana

RESPONSABILE TECNICO:
Geol. LUCA ALBERTELLI - Land e Cogeo

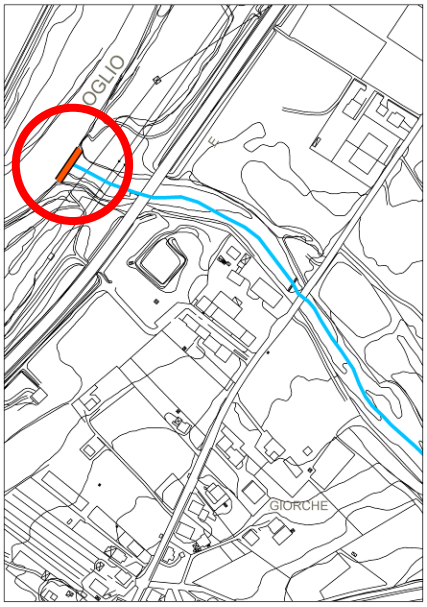
GRUPPO DI LAVORO:
Geol. LUCA ALBERTELLI
Ing. SIMONE BONETTI
Ing. NICOLA MUSATI
Ing. VALENTINA GARATTINI
Agr. FRANCESCA GIUDICI
Geol. MATTEO BIZIOLI

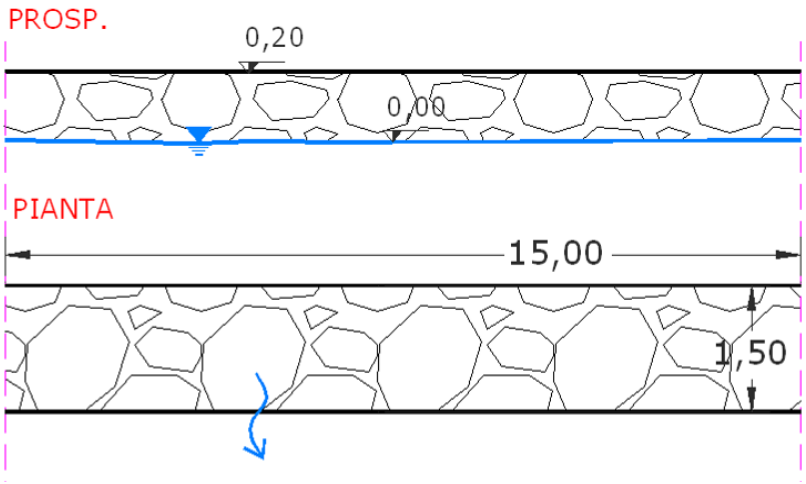
LAND & COGEO s.r.l.
GEOLOGY ENGINEERING ENVIRONMENT

UFFICI SEDE OPERATIVA: *Via Montegrappa, 41 - 24060 Rogno (BG)*
SEDE LEGALE: *Via Manifattura, 29/G 41 - 25047 Darfo B.T. (BS)*
TEL: *035/4340011* **FAX:** *035/4340011* **e-mail:** *luca@cogeo.info*

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Soglia**	**RES001**





TIPOLOGIA	Soglia	
MATERIALI	CLS e massi	
CONTROBRIGLIE	No	
PLATEA	No	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in cattivo stato di conservazione, a causa dell'erosione della stessa	
	Grado di integrità strutturale: **3**	*Grado di efficienza:* **3**
NOTE		

FOTO



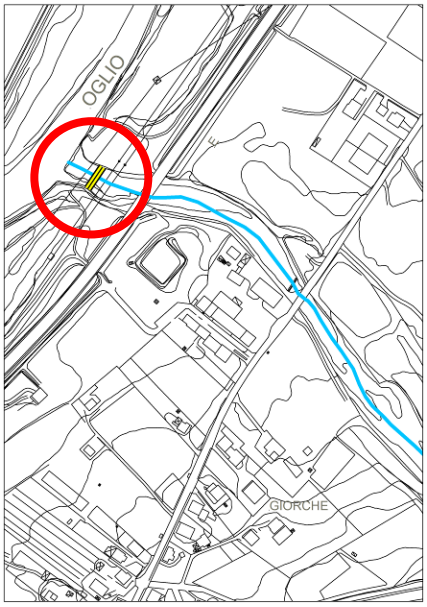
Fig 1: Vista della soglia dalla spalla dx

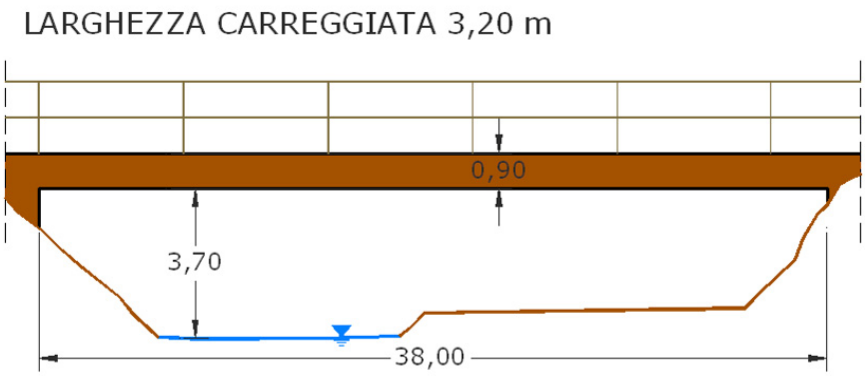


Fig 2: Vista dell'opera dalla spalla sx

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Ponte**	**RES002**





TIPOLOGIA	Ponte pista ciclabile	
MATERIALI	Impalcato in legno e spalle in CLS e massi	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in ottimo stato di conservazione, senza particolari problemi di erosione delle spalle né dell'impalcato	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		
FOTO	 ***Fig 1: Vista verso monte***	 ***Fig 2: Vista verso valle***

FOTO	 ***Fig 3: Vista laterale***	

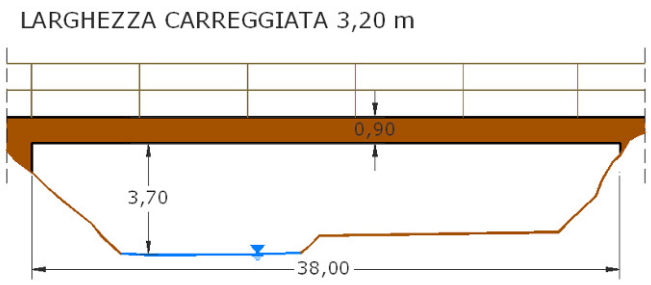
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Ponte**	**RES002**

DATI:

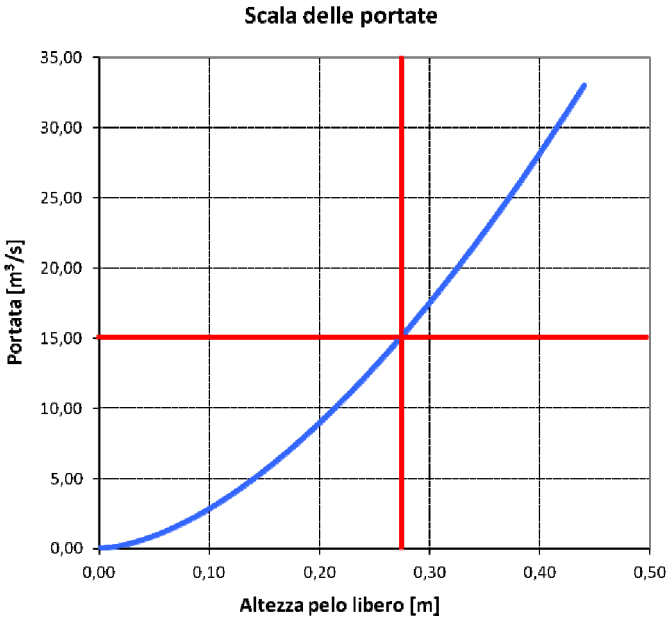
Portata T=100	Q_{T100}	*15,00*	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	*0,0300*	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	*20*	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	*38,00*	[m]
	h_p	*3,70*	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q = K_s R^{2/3} A i^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	38,00	0,00	38,00	0,00	0,00
0,02	38,00	0,76	38,04	0,02	0,19
0,04	38,00	1,52	38,08	0,04	0,61
0,06	38,00	2,28	38,12	0,06	1,21
0,08	38,00	3,04	38,16	0,08	1,95
0,10	38,00	3,80	38,20	0,10	2,83
0,12	38,00	4,56	38,24	0,12	3,83
0,14	38,00	5,32	38,28	0,14	4,94
0,16	38,00	6,08	38,32	0,16	6,17
0,18	38,00	6,84	38,36	0,18	7,51
0,20	38,00	7,60	38,40	0,20	8,94
0,22	38,00	8,36	38,44	0,22	10,47
0,24	38,00	9,12	38,48	0,24	12,10
0,26	38,00	9,88	38,52	0,26	13,82
0,28	**38,00**	**10,64**	**38,56**	**0,28**	**15,62**



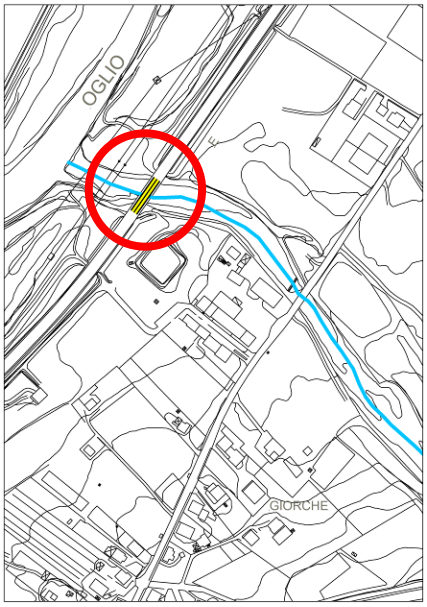
CONCLUSIONI

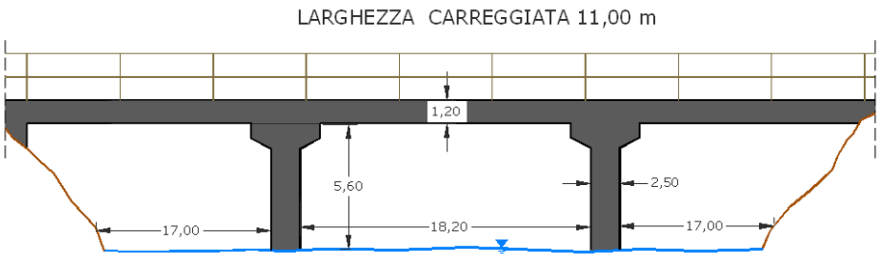
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*0,28*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*1,11*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*2,59*	*[m]*

Verifica idraulica	$h_0 < h_{amm}$	*Ponte idraulicamente adeguato*

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Ponte**	**RES003**





TIPOLOGIA	Ponte superstrada	
MATERIALI	Impalcato in CA e spalle in CLS e massi	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in ottimo stato di conservazione, non si evidenziano problemi di erosione delle spalle né dell'impalcato	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		

FOTO



Fig 1: Vista verso monte



Fig 2: Vista verso valle

FOTO	 ***Fig 3: Particolare della campata in dx***	 ***Fig 4: Particolare del pilastro del ponte***

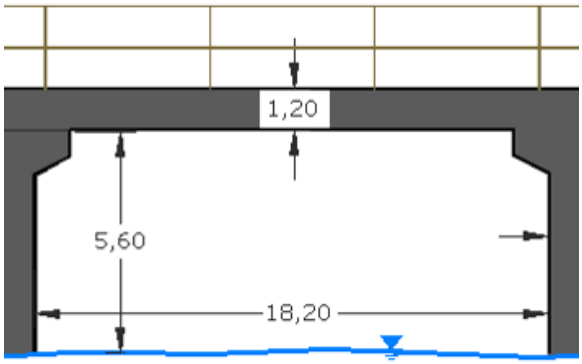
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Ponte**	**RES003**

DATI:

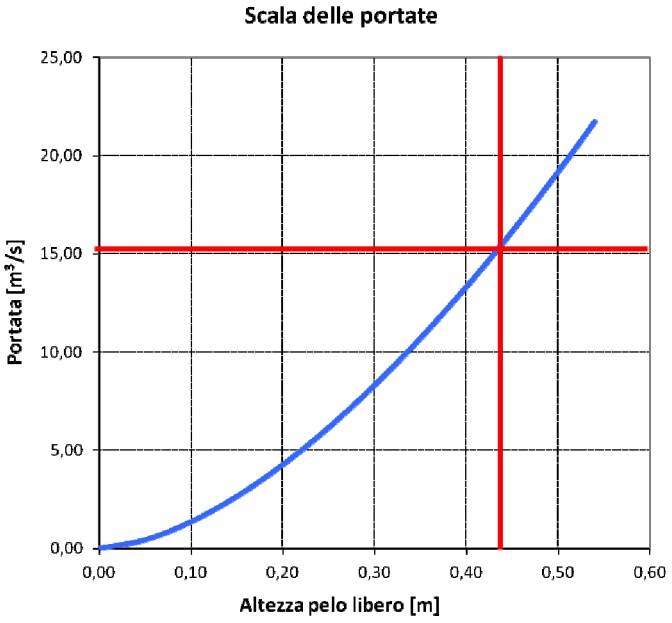
Portata T=100	Q_{T100}	*15,00*	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	*0,0300*	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	*20*	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	*18,20*	[m]
	h_p	*5,60*	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q = K_s R^{2/3} A i^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	18,20	0,00	18,20	0,00	0,00
0,05	18,20	0,91	18,30	0,05	0,43
0,10	18,20	1,82	18,40	0,10	1,35
0,15	18,20	2,73	18,50	0,15	2,64
0,20	18,20	3,64	18,60	0,20	4,25
0,25	18,20	4,55	18,70	0,24	6,14
0,30	18,20	5,46	18,80	0,29	8,29
0,35	18,20	6,37	18,90	0,34	10,69
0,40	18,20	7,28	19,00	0,38	13,30
0,41	18,20	7,46	19,02	0,39	13,85
0,42	18,20	7,64	19,04	0,40	14,41
0,43	18,20	7,83	19,06	0,41	14,98
0,44	**18,20**	**8,01**	**19,08**	**0,42**	**15,55**



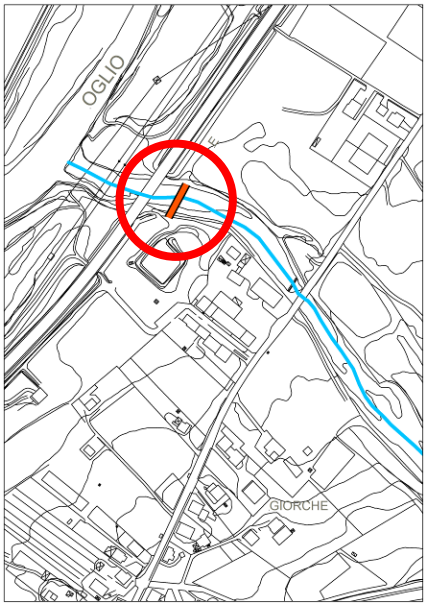
CONCLUSIONI

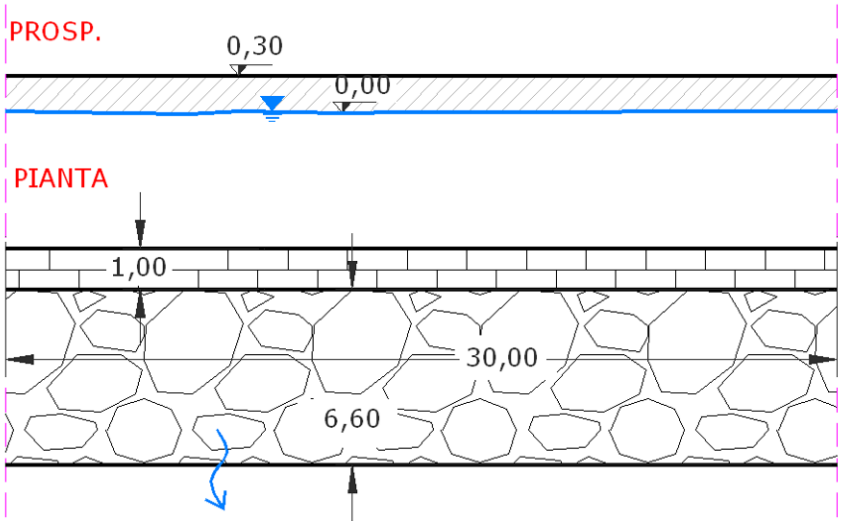
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*0,44*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*1,68*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*3,92*	*[m]*

Verifica idraulica	$h_0 < h_{amm}$	*Ponte idraulicamente adeguato*

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Soglia**	**RES004**





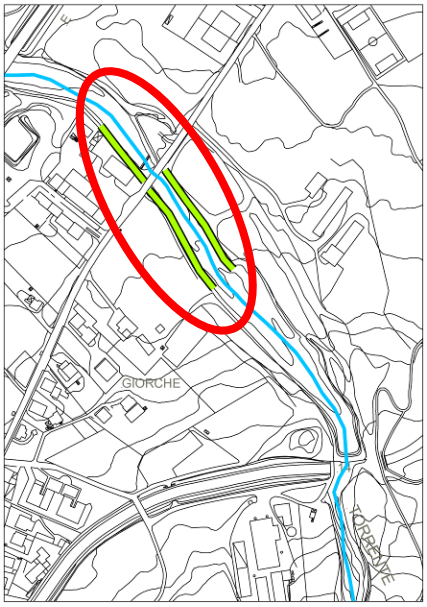
TIPOLOGIA	Soglia
MATERIALI	CLS e massi
CONTROBRIGLIE	No
PLATEA	Sì, platea in CLS e massi a valle dell'opera
OPERE SPONDA SX	No
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione. Si rileva la necessità di svasare il materiale in alveo per ripristinare l'efficienza della stessa
	Grado di integrità strutturale: **1** — *Grado di efficienza:* **2**
NOTE	In dx e sx idrografica si rileva la presenza, per alcuni metri, di una scogliera in massi ciclopici a secco
FOTO	

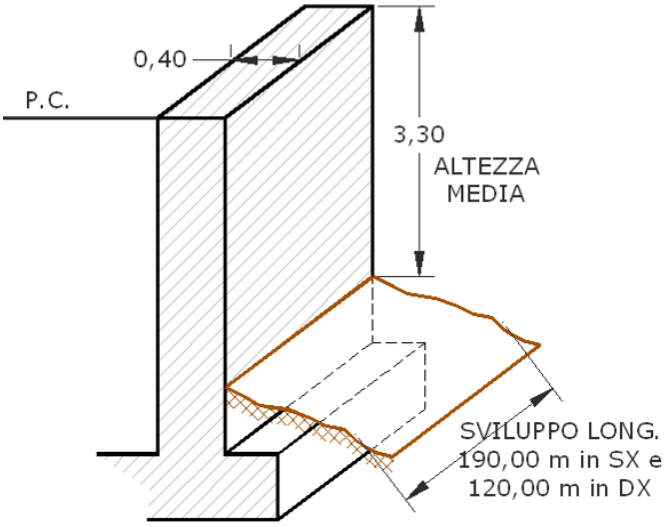
Fig 1: Vista d'insieme frontale della soglia

<table>
<tr><td rowspan="2">FOTO</td><td>
Fig 2: Vista frontale della soglia</td><td>
Fig 3: Vista laterale dalla sponda in dx</td></tr>
<tr><td>
Fig 4: Particolare della platea di valle</td><td></td></tr>
</table>

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Muri d'argine**	**RES005**





TIPOLOGIA	Muri d'argine in dx e sx idrografica	
MATERIALI	CA	
DIFESA AL PIEDE	Sì, in alcuni tratti	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta nel complesso buono stato di conservazione, anche se in alcuni tratti la fondazione risulta scalzata al piede	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		

FOTO



Fig 1: Vista del muro d'argine in sx verso valle, a valle del ponte RES007

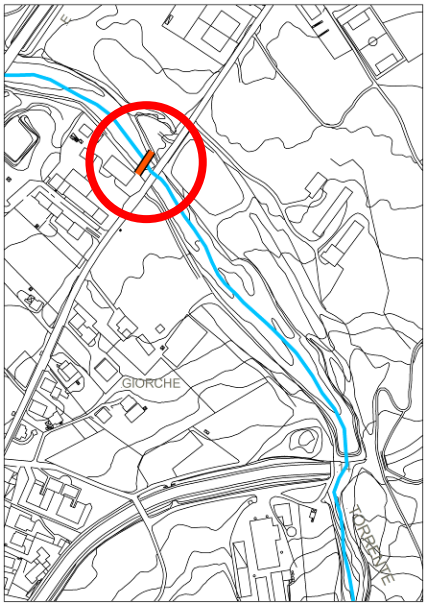


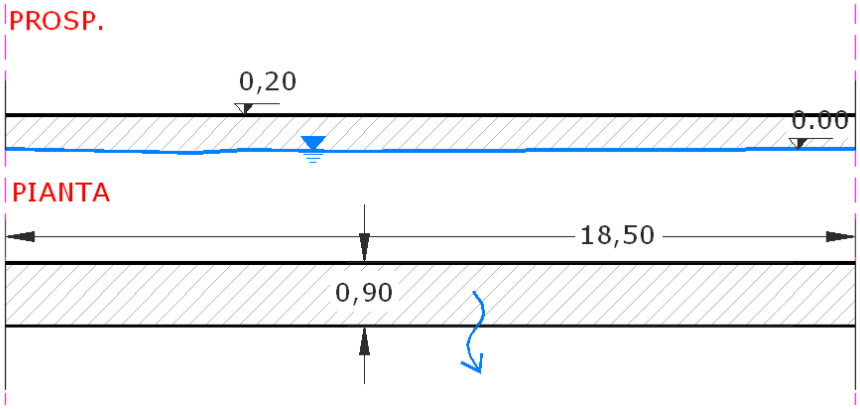
Fig 2: Vista del muro d'argine in sx verso monte, a valle del ponte RES007

FOTO	 ***Fig 3: Vista del muro d'argine in dx a monte del ponte RES007***	 ***Fig 4: Vista di un tratto del muro a monte del ponte RES007***
	 ***Fig 5: Vista di un tratto del muro (a valle del ponte RES007) in dx verso valle***	 ***Fig 6: Vista dell'inizio del tratto di muro d'argine in dx***

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Soglia**	**RES006**





TIPOLOGIA	Soglia
MATERIALI	CA
CONTROBRIGLIE	No
PLATEA	No
OPERE SPONDA SX	Si, muro d'argine identificato con codice **RES005**
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta praticamente distrutta, con molto materiale di accumulo a granulometria medio-fine a ridosso dell'opera stessa
	Grado di integrità strutturale: **3** — *Grado di efficienza:* **3**
NOTE	

FOTO



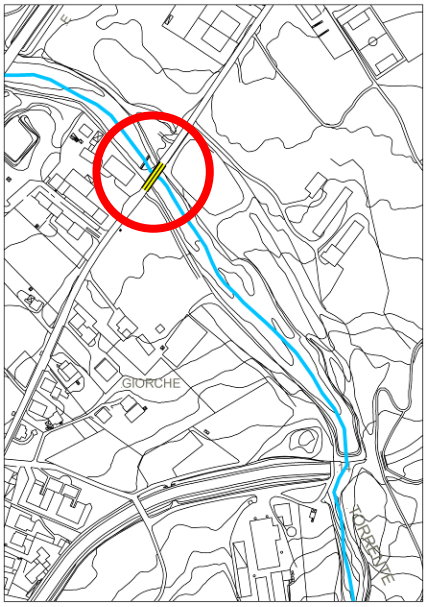
Fig 1: Vista frontale

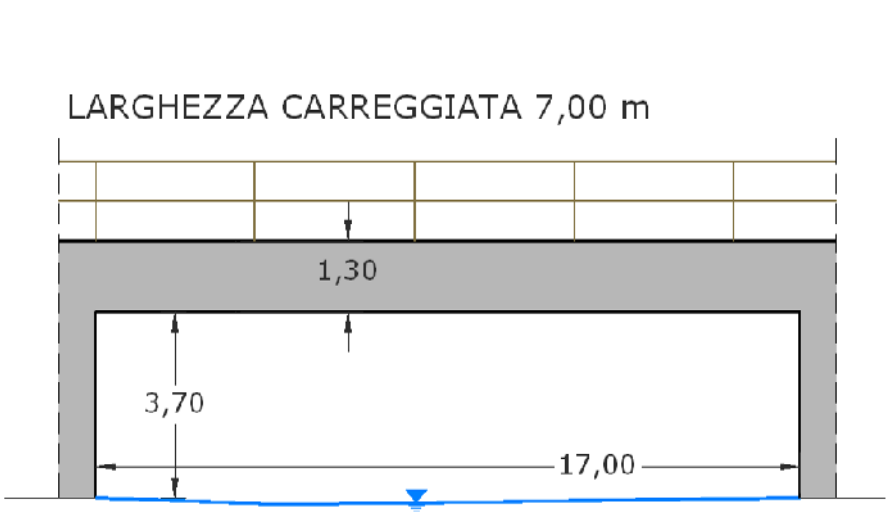


Fig 2: Vista laterale dalla spalla in sx

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Ponte**	**RES007**





TIPOLOGIA	Ponte strada statale	
MATERIALI	Impalcato e spalle in CA	
OPERE SPONDA SX	Sì, muro d'argine identificato con codice **RES005**	
OPERE SPONDA DX	Sì, muro d'argine identificato con codice **RES005**	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono stato di conservazione, non si evidenziano problemi di erosione delle spalle né dell'impalcato	
	Grado di integrità strutturale: **1**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		

FOTO



Fig 1: Vista verso monte



Fig 2: Vista verso valle

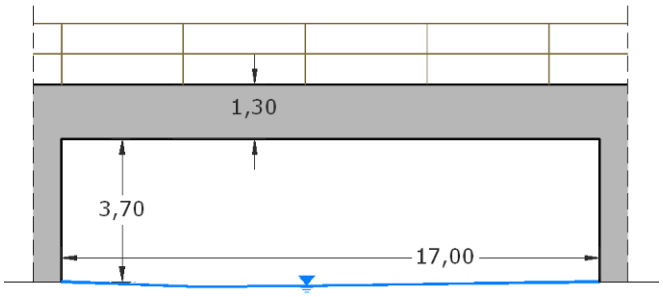
Verifica idraulica speditiva dell'opera rispetto alla sola $Q_{liquida}$

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Ponte**	**RES007**

DATI:

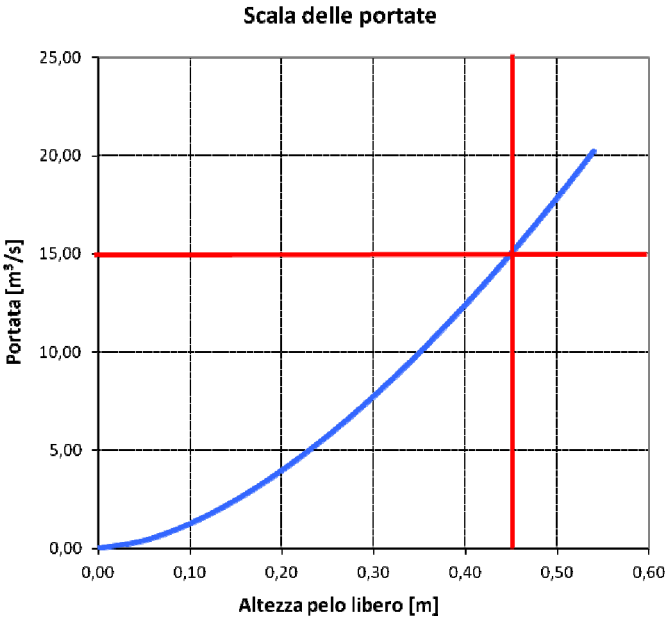
Portata T=100	Q_{T100}	*15,00*	[m^3/s]
Pend. med. tratto	i	*0,0300*	[m/m]
Scabrezza USGS	k_s	*20*	[$m^{1/3}/s$]
Sezione libera di deflusso:	b_p	*17,00*	[m]
	h_p	*3,70*	[m]
Ipotesi:	Moto Uniforme $Q = K_s R^{2/3} A i^{1/2}$		
Calcolo eseguito con sezione libera di deflusso reale			

SEZIONE DI CALCOLO:



SCALA DELLE PORTATE

h	b_p	A	P	R	Q
0,00	17,00	0,00	17,00	0,00	0,00
0,05	17,00	0,85	17,10	0,05	0,40
0,10	17,00	1,70	17,20	0,10	1,26
0,15	17,00	2,55	17,30	0,15	2,46
0,20	17,00	3,40	17,40	0,20	3,97
0,25	17,00	4,25	17,50	0,24	5,73
0,30	17,00	5,10	17,60	0,29	7,74
0,35	17,00	5,95	17,70	0,34	9,96
0,40	17,00	6,80	17,80	0,38	12,40
0,41	17,00	6,97	17,82	0,39	12,91
0,42	17,00	7,14	17,84	0,40	13,43
0,43	17,00	7,31	17,86	0,41	13,96
0,44	17,00	7,48	17,88	0,42	14,49
0,45	**17,00**	**7,65**	**17,90**	**0,43**	**15,04**



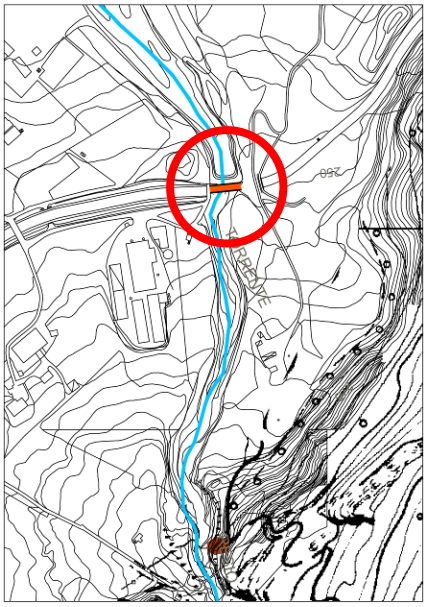
CONCLUSIONI

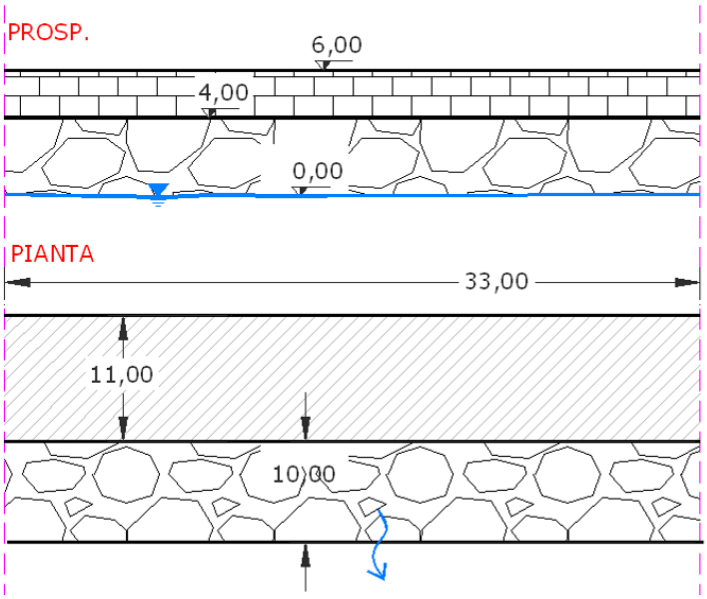
Altezza di Moto Uniforme relativa alla Q_{T100}	h_o	*0,45*	*[m]*
Franco di scorrimento libero del flusso idrico (30% di hp)	f	*1,11*	*[m]*
Tirante idrico ammissibile secondo il franco (hp-f)	h_{amm}	*2,59*	*[m]*

Verifica idraulica	$h_0 < h_{amm}$	*Ponte idraulicamente adeguato*

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Soglia**	**RES008**





TIPOLOGIA	Soglia a scivolo
MATERIALI	CLS e massi
CONTROBRIGLIE	No
PLATEA	Si, in CLS e massi
OPERE SPONDA SX	No
OPERE SPONDA DX	No
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in cattivo stato di conservazione. Si evidenziano problemi di erosione e/o sifonamento della soglia
	Grado di integrità strutturale: **3** — *Grado di efficienza:* **1**
NOTE	A monte della soglia a scivolo si rileva la presenza di un'opera di presa, in corrispondenza del tracciato del canale idroelettrico

FOTO



Fig 1: Vista frontale della spalla in dx

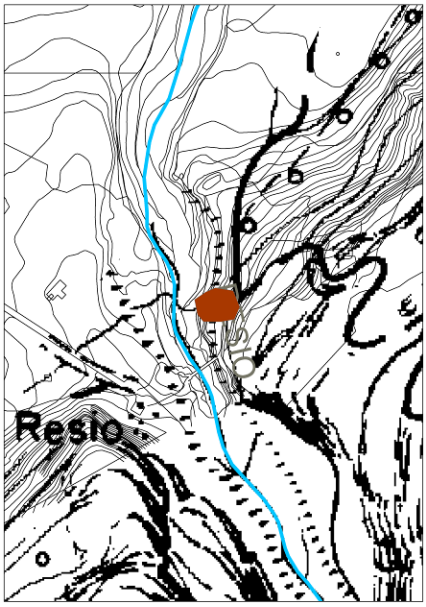


Fig 2: Vista frontale della spalla in sx

FOTO	 ***Fig 3: Vista laterale dalla sponda in dx***	 ***Fig 4: Vista dell'opera di presa appena a monte della soglia***
	 ***Fig 5: Vista dell'opera da monte verso valle***	

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Dissesto**	**RES009**



-

TIPOLOGIA	Dissesto
DESCRIZIONE	Scivolamento superficiale in destra idrografica, appena a valle del ponte **RES009**

FOTO



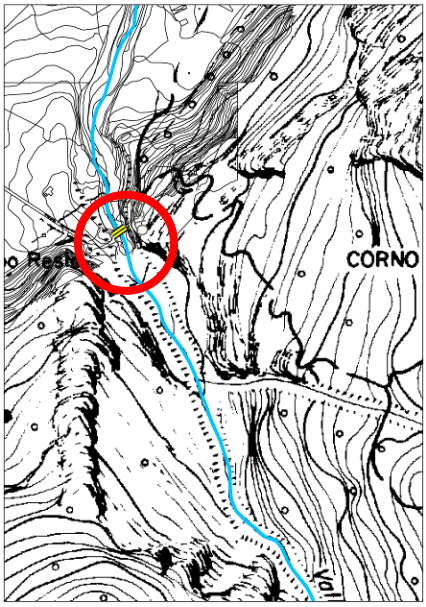
Fig 1: Vista frontale dal piede della frana

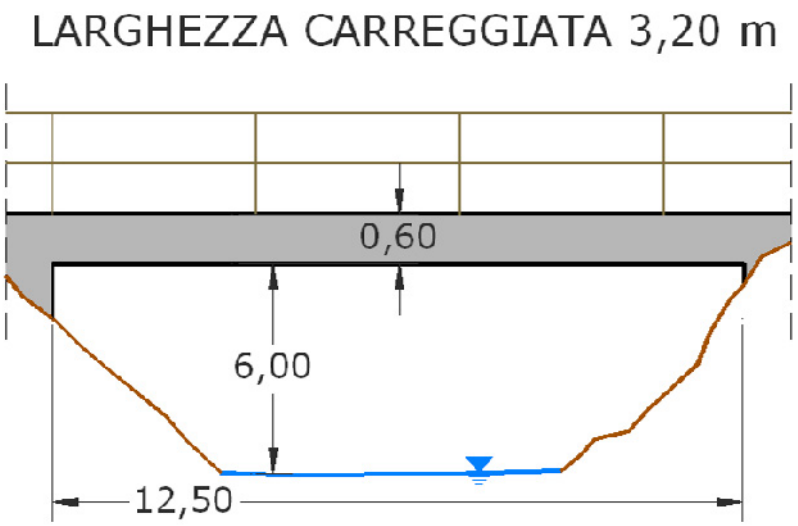


Fig 2: Vista dalla sponda in sx idrografica

Censimento delle opere idrauliche e dei dissesti

Bacino idrico	Corso d'acqua	Comune	Data rilievo	Tipologia	Codice
Resio	**Resio**	**Esine**	**27.08.2013**	**Ponte**	**RES010**





TIPOLOGIA	Ponte pedonale	
MATERIALI	Impalcato in ferro e legno e spalle in roccia	
OPERE SPONDA SX	No	
OPERE SPONDA DX	No	
STATO DELL'OPERA	L'opera si presenta in buono discreto di conservazione, senza particolari problemi di erosione e/o stabilità	
	Grado di integrità strutturale: **2**	*Grado di efficienza:* **1**
NOTE		

FOTO



Fig 1: Vista da valle del ponte



Fig 2: Vista laterale dalla spalla in sx